

УДК 656.025

П.Ф. Горбачов, І.С. Наглюк, О.В. Россолов, В.Ю. Король*Харківський національний автомобільно-дорожній університет***ПОПИТ НА ПОСЛУГИ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ПРИ ПРОВЕДЕННІ МАСОВИХ ЗАХОДІВ**

В роботі представлений аналіз процесу формування обсягів перевезень пасажирів під час проведення масових заходів на прикладі матчів чемпіонату Європу 2012 року в Харкові. Проведена оцінка можливості використання різних статистичних критеріїв для порівняння місткостей транспортних районів міста в звичайних умовах роботи міського пасажирського транспорту та при проведенні масових заходів, з метою використання цих критеріїв для розробки рекомендацій щодо необхідності використання спеціального транспортного обслуговування учасників масових заходів.

Ключові слова: масові заходи, транспортний район, закон розподілу, спеціальне транспортне обслуговування, статистичний аналіз.

Постановка проблеми

Розвиток міст, а також держави в цілому призводить до збільшення кількості масових заходів (МЗ) та їх масштабу. Проведення МЗ у містах відбувається доволі часто, це різноманітні політичні акції, концерти відомих виконавців, різні фестивалі та ярмарки, присвячені значимим датам, спортивні змагання. Кількість учасників цих заходів коливається в дуже широких межах від декілька десятків до сотень тисяч осіб, для яких, окрім інших ресурсів, у загальному випадку потрібна організація спеціального транспортного обслуговування.

В цьому обслуговуванні виділяються дві окремих частини: доставка учасників МЗ до міста, в якому воно проводиться та перевезення учасників заходу в місцевому сполученні, в межах міста. Перша частина проблеми є набагато більш простішою ніж друга, завдяки значно меншій інтенсивності пасажиропотоків у міжміському сполученні та більшому масштабу систем міжміських перевезень у порівнянні з маршрутними системами міст.

Саме в містах спостерігається найбільша концентрація учасників МЗ та значно загострюються проблеми їхнього транспортного обслуговування. В зв'язку з цим, визначення ресурсів транспорту, необхідних для якісного забезпечення МЗ та, взагалі, питання взаємодії між органами місцевого самоврядування та організаторами заходу в сфері транспортного обслуговування учасників заходу є дуже актуальним напрямом досліджень, який дозволить визначити інструменти та методи транспортного забезпечення МЗ різного масштабу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Найкрупнішими з усіх видів МЗ вважаються спортивні турніри: Олімпійські Ігри, світові та континентальні чемпіонати з футболу. Вони завжди потребують транспортного обслуговування на максимальному рівні, з використанням всіх варіантів місцевого транспортного обслуговування: засобами існуючої маршрутної системи, організації роботи шаттлбасів, забезпеченням можливості використання власного автотранспорту для учасників змагань та інших видів спеціального транспортного обслуговування. Саме досвід проведення таких заходів має стати основою для розробки науково обґрунтованої методики транспортного обслуговування учасників МЗ.

При проведенні великих спортивних турнірів вихідною інформацією для формування комплексу відповідних дій щодо транспортного обслуговування є так звані «плани мобільності» [1]. Однак, їх формування завжди виконується евристичним шляхом, а відповідні методики прогнозування попиту на пересування до місць проведення МЗ та обґрунтування необхідної кількості рухомого складу та режимів його роботи практично відсутні. Але цей документ може вважатися достатньо надійною основою для визначення раціонального варіанту транспортного обслуговування учасників заходу, оскільки відображає вимоги організаторів змагань до транспортного забезпечення.

Однак поряд з цим далеко не завжди, після закінчення масового заходу, проводиться якісна та кількісна оцінка результатів транспортного обслуговування учасників під час його проведення. Це не дозволяє у повній мірі використовувати

досвід транспортного обслуговування великих спортивних турнірів для розробки відповідних методик та при визначенні раціональних сфер використання різних варіантів транспортного обслуговування цих та інших МЗ.

Питанням організації транспортного обслуговування МЗ з боку вітчизняних науковців у поточний час приділяється недостатня увага. Фактично воно стало гострим та актуальним лише під час підготовки України до «Євро-2012». В зв'язку з цим в періодичній літературі з'явилося декілька робіт наукового характеру, в яких можна виділити деякі напрями досліджень.

При проведенні найкрупніших МЗ в першу чергу приділяється увага транспортному обслуговуванню та інфраструктурі приймаючого міста з гарантуванням необхідного рівня безпеки. В наукових роботах Віковича І.А., Зубачика Р.М. розглядаються питання організації і функціонування транспортної системи перевезень пасажирів міським транспортом під час проведення матчів «Євро-2012» у м. Львові. В [2-5] представлено результати прогнозу значень прибуття учасників та гостей масового заходу, які, як показав реальний досвід його проведення, виявились слабо корельованими з реальними обсягами пересування, тобто точність прогнозу була низькою. Більш того, механізм отримання прогнозованих обсягів перевезення учасників МЗ в цих роботах не розкрито, що напевно свідчить про переважне використання методу експертних оцінок та приділення недостатньої уваги до математичного моделювання досліджуваного процесу.

У роботах [6-9] основну увагу приділено проблемам пов'язаним з паркуванням індивідуального транспорту і автобусів, що обслуговують гостей і учасників масового заходу на транспортному периметрі, який формується на час проведення масового заходу. В той же час питанням транспортного обслуговування населення міста, яке не задіяне в масовому заході увага зовсім не приділяється. Це може бути пояснено припущенням про незмінність параметрів функціонування маршрутної та транспортної системи міста чи особливою гостротою питання саме формування тимчасового паркінгу. Але з точки зору системного аналізу зміна характеристик будь-якого елемента системи, приводить до зміни характеристик та результатів функціонування даної системи [10] і розробка заходів по паркуванню автомобілів повинна виконуватись в комплексі з системою міського пасажирського транспорту. Тим більше, що індивідуальні перевезення пасажирів пред'являють найбільші ресурсні вимоги до організації транспортного процесу.

На основі аналізу існуючих робіт стосовно транспортного обслуговування МЗ можна резюмувати, що більшість робіт спрямовано локально на вирішення питань тих міст, в яких були проведені матчі «Євро-2012». До того ж в цих роботах не достатньо комплексно розглядаються питання транспортного обслуговування населення міста та учасників масового заходу, увага приділяється лише окремим елементам транспортного обслуговування, без оцінки місця кожного варіанту обслуговування в загальній транспортній системі міста, де проводиться масовий захід.

Необхідно надати кількісні оцінки впливу МЗ на структуру попиту населення міст в пересуваннях для формування первісних висновків щодо раціональної системи транспортного обслуговування учасників МЗ поряд з пересічними мешканцями міст в яких вони проводяться.

В залежності від місця дислокації МЗ змінюється характеристика попиту на пересування, і, разом з ним, способи транспортного обслуговування. Дуже важливу роль відіграє наявність у місті проведення масового заходу поза вуличних видів транспорту з великою пропускну здатністю, таких як метрополітен або швидкісний трамвай. За наявності цих видів транспорту і розвиненої маршрутної системи наземного міського пасажирського транспорту з великим ступенем ймовірності можна говорити про те, що резерву пропускну здатності буде достатньо для більшості МЗ і необхідність в спеціальному транспортному обслуговуванні учасників МЗ виникне лише у випадку проведення найбільш масштабних заходів.

Мета і постановка задачі

Доброю основою для оцінки параметрів попиту на послуги міського пасажирського транспорту під час проведення МЗ є досвід Харкова з організації матчів чемпіонату Європи з футболу «Євро-2012». Слід відзначити, що задача транспортного обслуговування всіх видів учасників цих змагань, від уболівальників до керівників UEFA, була виконана повністю. Але, з іншого боку, багато заходів щодо транспортного обслуговування чемпіонату в Харкові вочевидь були надмірними, що призвело до дуже великих витрат, надати кількісну оцінку яких досить складно, так як вони формуються не лише з бюджетних витрат, а ще з витрат багатьох харківських підприємств.

Такі результати є наслідком політики організаторів змагань, при якій вони висувають занадто жорсткі вимоги до приймаючих міст на стадії їхнього відбору. Тому, питання раціональної організації транспортного обслуговування учасників МЗ, повинне вирішуватися як задача мінімізації

витрат на транспортне обслуговування при безумовному та своєчасному забезпеченні транспортним обслуговуванням всіх учасників МЗ.

Аналогічна ситуація також склалася в інших приймаючих містах України, та і взагалі, єдиним прикладом недостатнього транспортного обслуговування найкрупнішого масового заходу вважаються літні Олімпійські ігри 1996 р. в Атланті, США. Причиною вкрай негативних відгуків учасників цієї Олімпіади про рівень транспортного обслуговування стала повна відмова приймаючої сторони від маршрутного транспорту, який був не дуже розвиненим до проведення змагань. Основна ставка в системі транспортного обслуговування робилась на шаттлбаси, що призвело до дуже великого часу очікування транспорту та взагалі, до багатьох запізнь на змагання навіть спортсменів. Але цей приклад є виключенням, що лише підтверджує правило, згідно з яким найбільш ефективним засобом транспортного обслуговування учасників масового заходу є використання міського пасажирського транспорту з можливим корегуванням розкладу його роботи.

Всі форми спеціального транспортного обслуговування учасників МЗ потребують дуже великих матеріальних та інших ресурсів, вимагають виділення додаткових територій для відповідних транспортних засобів. Тому первинним питанням транспортного обслуговування масового заходу є оцінка можливостей маршрутної системи міського пасажирського транспорту по задоволенню вимог організаторів та потреб учасників масового заходу у пересуваннях, пов'язаних з цим заходом. Вимоги організаторів масового заходу доцільно прийняти з «плану мобільності» міста Харкова для Євро-2012 [1].

В роботі необхідно кількісно оцінити вплив учасників масового заходу на структуру попиту міста у пересуваннях для прийняття рішень щодо доцільності використання спеціальних засобів транспортного обслуговування додатково до маршрутної мережі міст. На даному етапі роботи буде вважатися, що організатори масового заходу не пред'являють ніяких спеціальних вимог щодо умов пересування, тобто всі пересування можуть бути виконані маршрутним транспортом.

Метою даної статті є визначення основних закономірностей формування попиту на перевезення пасажирів транспортом загального користування як місцевих мешканців, так й учасників масового заходу, а також перевірка можливостей статистичної оцінки параметрів попиту для прийняття рішень щодо організації спеціального транспортного обслуговування МЗ. Для цього необхідно вирішити наступні задачі:

- визначити закономірності формування попиту мешканців міста на пересування та оцінити вплив на нього учасників МЗ;

- оцінити можливість використання статистичних характеристик попиту при виборі способу організації транспортного обслуговування учасників МЗ, з використанням спеціального транспортного обслуговування або без нього.

Закономірності формування попиту на транспортне обслуговування під час проведення МЗ

У 2012 році Україна разом з Польщею приймали фінальну частину чемпіонату Європи з футболу. В Україні приймаючими містами були обрані Київ, Львів, Донецьк і Харків. Для кожного приймаючого міста була розроблена стратегія транспортного обслуговування учасників та гостей чемпіонату – «план мобільності», яка включає в себе обов'язкові спеціальні заходи з транспортного обслуговування. З врахуванням великого досвіду УЕФА в проведенні таких змагань, цю обставину можливо використовувати як ознаку необхідності застосування спеціальних заходів з транспортного обслуговування при проведенні змагань такого масштабу. Це надає змоги перевірити критеріальні можливості різних статистичних характеристик попиту для прийняття рішення відносно варіантів транспортного обслуговування МЗ. Якщо статистичні характеристики попиту суттєво змінюються при проведенні матчів футбольного чемпіонату, цю зміну можливо використовувати як ознаку необхідності спеціального транспортного обслуговування його учасників.

Найбільш надійною та обґрунтованою вихідною інформацією про попит на транспортні послуги є місткості транспортних районів (ТР) або зупиночних пунктів (ЗП) з відправлення та прибуття пасажирів. Тому їх статистична характеристика приймається як основа для статистичної оцінки попиту на пересування під час проведення масового заходу.

Вихідними даними для статистичної оцінки попиту стали місткості 140 ТР міста Харкова для вечірнього періоду пік, отримані розрахунковим шляхом [12] і місткості по відправленню з ТР та прибуття до них учасників та гостей масового заходу під час проведення «Євро-2012» у м. Харкові, розраховані за методикою, наведеною у [13].

Умови прибуття пасажирів на зупиночні пункти при інтервальному способі обслуговування пасажирів відповідають умовам виникнення найпростішого потоку, який володіє трьома властивостями: стаціонарністю, ординарністю і відсутністю післядії [11] та описується законом

Пуассона. При збільшенні кількості пасажирів за рахунок розширення періоду, за який розглядається процес формування місткостей, та об'єднання ЗП в ТР, сумарні місткості транспортних районів можуть розглядатися як безперервні випадкові величини, які відповідають іншим законам розподілу. Тому статистичний аналіз місткостей ТР з прибуття та відправлення пасажирів громадського транспорту розпочинається з перевірки гіпотез про можливість їх опису відомими теоретичними законами розподілу. Він стосується трьох видів інформації про місткості ТР: у звичайний вечірній час пік, коли в місті не проводяться масові заходи; місткості, що генеруються учасниками і гостями МЗ та сумарні місткості ТР в місті під час проведення МЗ, що об'єднують учасників змагань та мешканців міста. На рисунках 1, 2 представлені емпіричні та теоретичні розподіли звичайних обсягів по відправленню і прибуттю пасажирів з ТР Харкова у вечірній період пік.



Рис. 1 – Розподіл обсягів по відправленню пасажирів з ТР Харкова у вечірній період пік

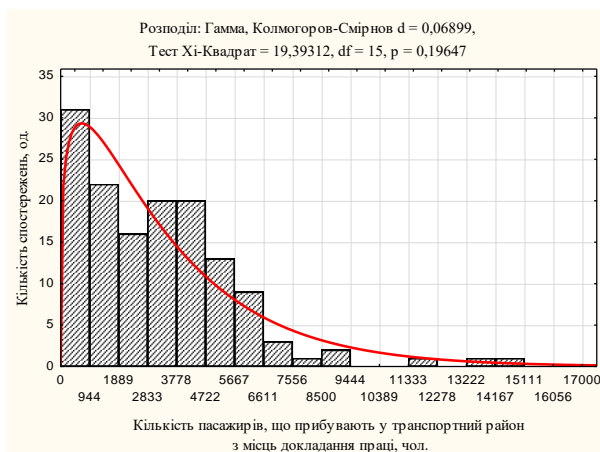


Рис. 2 – Розподіл обсягів прибуття пасажирів в ТР Харкова у вечірній період пік

Результати аналізу закону розподілу обсягів по відправленню учасників та гостей масового заходу наведені на рисунку 3.

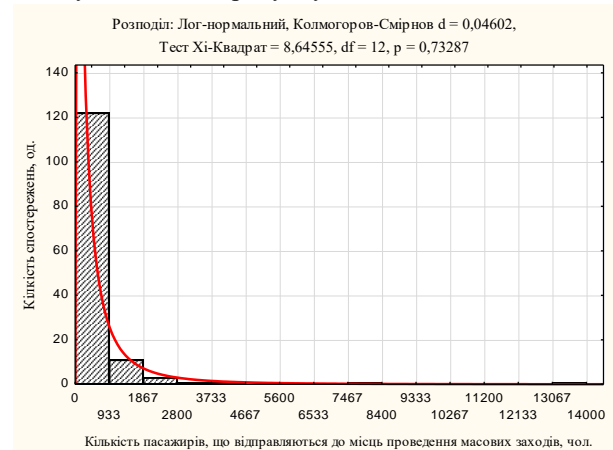


Рис. 3 – Розподіл обсягів відправлення учасників та гостей змагання «Євро-2012» з ТР Харкова

Кількість пасажирів, що прибувають на масові заходи не може вважатися випадковою величиною, оскільки є лінійним відображенням запланованої кількості учасників масового заходу, тому для неї теоретичний закон розподілу не підбирається.

Але детермінований статус місткостей ТР з прибуття учасників масових змагань не відмінняє випадковості сумарних місткостей ТР, тому об'єднання в місткості ТР учасників МЗ і користувачів громадського транспорту, що повертаються до дому з місць докладання праці у вечірню годину пік дало можливість оцінити розподіл загальних обсягів по відправленню та прибуттю у транспортні райони, надані на рисунках 4 та 5.

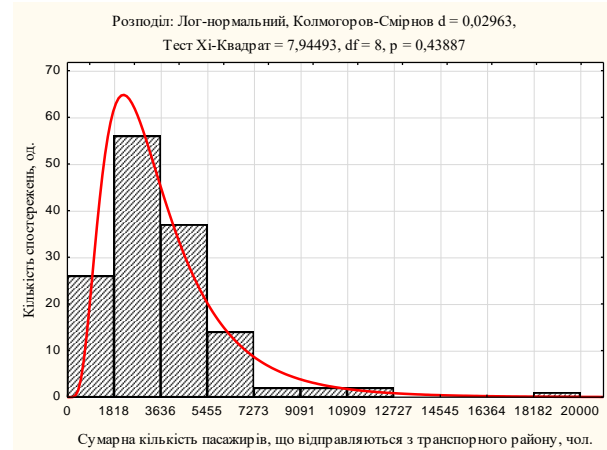


Рис. 4 – Розподіл загальних місткостей по відправленню під час проведення футбольного матчу «Євро-2012» у Харкові

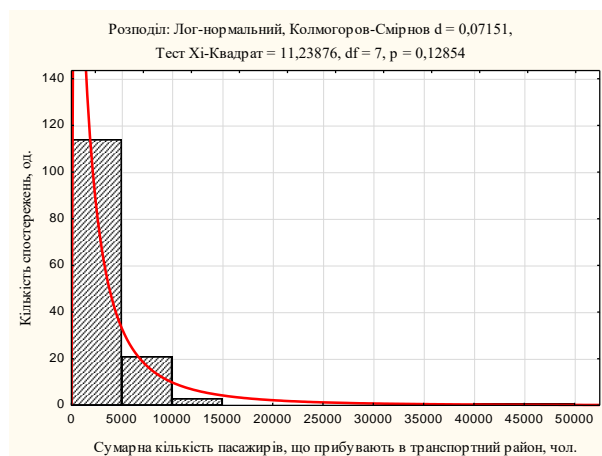


Рис. 5 – Розподіл загальних місткостей по прибуттю під час проведення футбольного матчу «Євро-2012» у Харкові

В результаті аналізу законів розподілу було виявлено, що місткості ТР з відправлення пасажирів у всіх випадках добре описуються лог-нормальним законом розподілу. Що стосується місткостей ТР з прибуття пасажирів, то гамма-закон розподілу звичайних місткостей змінюється на лог-нормальний закон, що обумовлене загостренням піку в кривій розподілу завдяки появі ТР в яких проводяться МЗ з дуже великими значеннями місткості. Ця зміна закону розподілу може розглядатися як індикатор значущості заходу з точки зору способу його транспортного обслуговування. Але повної впевненості такої індикатор не викликає, оскільки він заснований лише на одному окремому факті та може не підтвердитися в інших випадках. Тому необхідно знайти додаткові індикатори необхідності спеціального транспортного обслуговування учасників МЗ, для чого доцільно провести аналіз впливу МЗ на місткості ТР за допомогою критерію χ^2 Пірсона [14], табл. 1, 2.

Таблиця 1 – Розрахунок критерію Пірсона для місткостей ТР по відправленню

№ інтервалу	Діапазон	Кількість місткостей ТР, од.		Значення χ^2
		звичайних	сумарних	
1	0 – 3040	77	61	4,197
2	3040 – 6080	55	65	1,538
3	6080 – 9120	6	9	1
4	9120 – 12160	2	3	0,333
5	12160 – 15200	0	1	1
6	15200 – 18793	0	1	1
Загалом		140	140	9,068

Таблиця 2 – Розрахунок критерію Пірсона для місткостей ТР по прибуттю

№ інтервалу	Діапазон	Кількість місткостей ТР, од.		Значення χ^2
		звичайних	сумарних	
1	0 – 2500	67	66	0,015
2	2500 – 5000	49	48	0,021
3	5000 – 8000	19	19	0
4	8000 – 10000	2	2	0
5	10000 – 15000	3	3	0
6	15000 – 50000	0	2	2
Загалом		140	140	2,036

Для довірчої ймовірності $p \leq 0,05$ і кількості ступенів свободи $df = 5$ критичне значення χ^2 дорівнює 11,07. Той факт, що розрахункове значення χ^2 в обох випадках виявилось меншим ніж критичне значення, свідчить про незначну різницю між звичайними та сумарними місткостями ТР. Але звертає на себе увагу досить близька до критичного значення величина $\chi^2 = 9,068$ для місткостей ТР по відправленню, її ймовірність складає 10,64 %. Тобто ця величина має потенційні можливості для використання як індикатора необхідності спеціального транспортного обслуговування МЗ при підвищенні значення довірчої ймовірності до 15 %.

Ще один спосіб статистичного оцінювання в даному ракурсі полягає у розгляді звичайних місткостей ТР та сумарних місткостей ТР при проведенні МЗ як двох вибірок випадкових величин та оцінки суттєвості відмінностей між ними, для чого проводиться перевірка статистичних гіпотез про належність обох вибірок до однієї генеральної сукупності. Такі гіпотези перевіряються за допомогою критеріїв Фішера, Стюдента, Кохрена та інших, в яких оцінюється різниця в середніх або дисперсіях вибірок.

Критерій Фішера F дозволяє порівнювати величини вибірових дисперсій двох незалежних вибірок. Якщо фактична величина $F_{\text{факт}}$ виявиться вище критичного значення ($F_{\text{табл}}$), гіпотеза про незалежності вибірок відкидається.

Критерій Стюдента t дозволяє знайти ймовірність того, що обидва середні значення у вибірці відносяться до однієї і тієї ж сукупності. Якщо $t_{\text{факт}} < t_{\text{табл}}$ тоді нульова гіпотеза приймається та різниця між вибірками може вважатися незначною.

Критерій Кохрена застосовується для перевірки однорідності вибірових дисперсій в результатах дослідів. Якщо обчислене значення критерію

Кохрана менше табличного значення, то приймається гіпотеза про однорідність дисперсій [14].

В даній роботі за допомогою цих трьох критеріїв була оцінена відповідність звичайних місткостей ТР Харкова сумарним місткостям ТР при проведенні МЗ, табл. 3.

Таблиця 3 – Перевірка однорідності місткостей ТР

Критерій	Значення	Місткості ТР	
		по відправленню	по прибуттю
Фішера	Розрахункове	5,301	1,319
	Критичне	3,875	
Стьюдента	Розрахункове	$7,31 \cdot 10^{-7}$	0,159
	Критичне	1,977	
Кохрана	Розрахункове	0,564	0,576
	Критичне	0,057	

Проведений аналіз статистичних даних за трьома критеріями показав суттєву різницю між двома рядами місткостей ТР по відправленню, так як згідно з цими критеріями вибірки не відносяться до однієї генеральної сукупності в жодному випадку. Натомість аналіз статистичних даних по прибуттю привів до різних оцінок однорідності, так як критерій Фішера не показав суттєвого впливу МЗ на параметри попиту на послуги громадського транспорту.

Висновки

На основі проведеного огляду літератури визначено, що обґрунтовані методики визначення попиту на пересування пасажирів під час проведення МЗ в містах на цей час фактично відсутні. Вимоги організаторів масштабних МЗ включають обов'язкове спеціальне транспортне обслуговування гостей та учасників заходу, що надає змоги визначити ті статистичні характеристики попиту, які можуть слугувати індикатором необхідності організації спеціального транспортного обслуговування учасників та гостей масового заходу.

Добрим підґрунтям для аналізу впливу МЗ на структуру попиту на пересування громадським транспортом є місткості ТР міста по відправленню та прибуттю пасажирів, що визначаються з достатнім ступенем достовірності та які схильні до очевидних змін при проведенні МЗ. Потенційним індикатором необхідності організації спеціального транспортного обслуговування МЗ може слугувати критерій χ^2 Пірсона, що оцінює ступінь випадковості розбіжностей між звичайними та сумарними місткостями ТР по відправленню пасажирів.

Оцінка впливу МЗ на місткості ТР показала, що характеристики попиту при проведенні матчів

чемпіонату «Євро-2012» з точки зору критеріїв Фішера, Стьюдента та Кохрана змінюються суттєво, тобто всі ці критерії можливо використовувати як якісну ознаку обслуговування найбільш масштабних МЗ, для яких спеціальне транспортне обслуговування є обов'язковим. Для визначення граничних характеристик цих критеріїв, які визначають доцільність організації спеціального транспортного обслуговування МЗ необхідно продовжити дослідження з врахуванням резервів провізних можливостей громадського транспорту міст.

Література

1. План мобільності м. Харкова під час підготовки та проведення в Україні фінальної частини чемпіонату Європи 2012 року з футболу – Х., 2010. – 116 с.
2. Вікович І.А. Транспортне обслуговування під час проведення Євро-2012 у Львові / І.А. Вікович, Р.М. Зубачик, О.Г. Вілора // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту – 2010. - № 4 – С. 4 – 15.
3. Вікович І.А. Організація перевезення відвідувачів Євро-2012 після проведення матчу у місті Львові / І.А. Вікович, Р.М. Зубачик, О.Г. Вілора // Автошляховик України – 2010. - № 6 – С. 10 – 13.
4. EURO 2008: Public Viewing. Mengevergerstund Enferhlungenfurdern Bereich Verkehr // www.switzerland.com.
5. Technical reportphase III b / transport April 2009 // www.UEFA.com.
6. Красноштан О.М. Організація паркування автомобілів та автобусів під час проведення масових заходів / О.М. Красноштан, О.М. Єфременко, М.М. Сало // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту – 2013. - № 2 – С. 15 – 21.
7. Красноштан О.М. Транспортний периметр стадіону під час організації міжнародних масових спортивних заходів: аспекти транспорту та безпеки / О.М. Красноштан, О.М. Єфременко, О.Б. Западнюк // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту – 2013. - № 3 – С. 24 – 33.
8. Красноштан О.М. Функціонування громадського транспорту під час організації міжнародних масових заходів / О.М. Красноштан, О.М. Єфременко // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту – 2013. - № 4 – С. 10 – 17.
9. Frostdick, S. (2009) 'Three Years Out', (Safety and Security Preparations for London 2012), Stadium and Arena Management. February 2009, p. 38-39.
10. Горбачев П.Ф. Основы теории транспортных систем: уч. пособие / П.Ф. Горбачев, И.А. Дмитриев. – Х.: Изд-во ХНАДУ, 2002. – 202 с.
11. Вентцель Е.С. Теория вероятности и ее инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 480 с.
12. Горбачев П.Ф. Моделирование спроса на услуги пассажирского маршрутного транспорта в крупных городах / П.Ф. Горбачев, А.В. Россолов. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 152 с.
13. Россолов О.В. Моделирование попиту на послуги міського пасажирського транспорту при проведенні масових заходів у містах / О.В. Россолов, Є.В. Любий,

В.Ю. Король, О.С. Левченко // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий* – 2013. - № 3/3 – С. 22 – 25.
 14. Венецкий П.Г., Венецкая В.И. *Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе: Справочник.* - М.: Статистика, 1979. - 447 с.

References

1. *Mobility plan of the City of Kharkiv for the final part of the UEFA European Football Championship in 2012* (2010), 116.
2. Vikovych I.A., Zubachyk R.M., Vilyura O.H. (2010). *Transportation services during Euro 2012 in Lviv. Bulletin of Donetsk Academy of automobile transport*, 4, 4-15.
3. Vikovych I.A., Zubachyk R.M., Vilyura O.H. (2010). *Organising the transportation of guests of Euro 2012 after the match in Lviv* (2010). *Avtozhlyahovik ukrainy*, 6, 10-13.
4. *EURO 2008: Public Viewing. Mengevergerund Entfernungen für den Bereich Verkehr.* www.switzerland.com.
5. *Technical report phase III b / transport April 2009.* www.UEFA.com.
6. Krasnoshtan O.M., Yefremenko O.M., Salo M.M. (2013). *Parking of cars and buses during the mass events. Bulletin of Donetsk Academy of automobile transport*, 2, 15-21.
7. Krasnoshtan O.M., Yefremenko O.M., Zapadnyuk O.B. (2013). *The transport perimeter of the stadium during the organization of the international mass sports events: aspects of transport and safety. Bulletin of Donetsk Academy of automobile transport*, 3, 24-33.
8. Krasnoshtan O.M., Yefremenko O.M. (2013). *Functioning of public transport during the organization of international mass events. Bulletin of Donetsk Academy of automobile transport*, 4, 10-17.
9. Frosdick, S. (2009) 'Three Years Out', (*Safety and Security Preparations for London 2012*), *Stadium and Arena Management*. February 2009, 38-39.
10. Gorbachev P.F., Dmytryev Y.A. *Fundamentals of the theory of transport systems.* (2002). *KhNADU*, 152.
11. Venttsel E.S., Ovcharov L.A. *Probability theory and its engineering applications.* (1988). *Moscow, Nauka*, 480.

12. Gorbachev P.F., Rossolov O.V. *Modeling of the demand for passenger transport in major cities.* (2012). *KhNADU*, 152.

13. Rossolov O.V., Lyubiy Ye.V., Korol V.Yu., Levchenko O.S. *Modeling of the demand for urban passenger transport during the mass actions in the cities.* (2013). *Eastern-European journal of enterprise technologies*, 3/3, 22-25.

14. Venetskyy P.H., Venetskaya V.Y. *Basic mathematical and statistical concepts and formulas in economic analysis* (1979), 447.

Автор: ГОРБАЧОВ Петро Федорович

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри транспортних систем і логістики
 E-mail – gorbachov_pf@mail.ru

Автор: НАГЛЮК Іван Сергійович

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри організації і безпеки дорожнього руху
 E-mail – golkipiper@list.ru

Автор: РОССОЛОВ Олександр Вікторович

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних систем і логістики
 E-mail – ross_a@mail.ru

Автор: КОРОЛЬ Владислав Юрійович

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, аспірант кафедри транспортних систем і логістики
 E-mail – vladislavkorol@ya.ru

СПРОС НА УСЛУГИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

П.Ф. Горбачев, И.С. Наглюк, А.В. Россолов, В.Ю. Король

В работе представлен анализ процессов формирования объемов перевозок пассажиров в условиях штатного режима работы городского пассажирского транспорта и во время проведения массовых мероприятий. Проведена оценка возможности использования статистических параметров спроса для разработки рекомендаций по необходимости использования специального транспортного обслуживания участников массовых мероприятий.

Ключевые слова: массовые мероприятия, транспортный район, закон распределения, специальное транспортное обслуживание, статистический анализ.

DEMAND FOR SERVICES OF URBAN PASSENGER TRANSPORT WHEN CONDUCTING MASS EVENTS

P. Gorbachov, I. Nahlyuk, A. Rossolov, V. Korol

Analysis of the existing guidelines and methods of rendering transport service to mass action participants, including in the cities of Ukraine, hosts of the final part of "Euro-2012" is carried out in the given paper. The experience of holding the events of such significance is a good basis for the development of scientifically based methods of rendering transport service to mass action participants.

The statistical data analysis of demand for public conveyance was based on the volumes of departure and arrival at traffic areas of the city, because of all the parameters of demand, this information is the most grounded and reliable. Assessing the impact of mass events on the volumes of transport areas revealed that the characteristics of the demand during the matches of the "Euro-2012" Championship based on the criteria of Fisher, Student and Kohren vary significantly. It is shown that the criteria presented may be used as qualitative signs of the need for introduction of a special service of large-scale events, for which special transport services is a must. The results obtained allowed to formulate the direction for further research to define the boundary characteristics that determine the feasibility of organizing a special transport service for mass action participants, taking into account the provisions of freight capabilities of the urban public transport.

Key words: mass action events, transport area, distribution law, special transport services, statistical analysis.